

防災の三局面における土木計画の役割

早稲田大学 正会員 ○佐々木 邦明

1. はじめに

我が国の災害対策基本法では、防災は「災害を未然に防止し、災害が発生した場合における被害の拡大を防ぎ、及び災害の復旧を図ること」と定義されている。筆者は防災工学を専門分野としていないが、本稿は、土木計画学の基本プロセスをベースとした場合に、様々な局面を持つ総合工学である防災にどのような貢献ができるのかを議論するものである。

2. 防災と土木計画

先に示した防災の定義は3つの局面が書かれている。そこで「災害を未然に防止するための土木計画」、「被害の拡大を防ぐ土木計画」、「災害の復旧を図る土木計画」に分類し、それぞれの副分野を、土木計画の基本プロセスを通じて検討する。ここで想定した土木計画の基本的なプロセスとは、制約条件を満足する代替案を設定し、与えられた条件下での予測を与える数理的モデルを用いたうえで、最も効率的に計画目標を達成できる、つまり数学モデルを用いた最適化を図っていくプロセスである。

1) 災害を未然に防ぐ土木計画学

先に述べた土木計画のプロセスに従うと、災害を未然に防ぐ土木計画には、災害の予測というものが欠かせない。しかし、現実的には災害の予測は非常に困難である。その理由は、災害はこれまでわれわれが経験してきた以上の時空間スケールをもって発生しているためである。もちろん横断的なデータ収集によって災害の発生可能性やそれに伴う被害を推計は数多くなされ、さらにはその有効性も示されている。しかし、災害自体の予測可能性だけでなく、詳細な地域への取り組みとなった場合には、その共変量としての地域の歴史や文化と災害の関係性は、原理的には発災時以外に知ることは困難である。例えば筆者の経験した2014年の関東甲信大雪災害において、専門家による降雪の予測はほとんど提供されなかった。実際に当日の予報は雨であり、当然積雪深の予測は公表されていなかった。当日の午後7時時点で史上最大を上回る積雪状況になってきたが、それでもその後どの程度の積雪になるのかは、この時点では全く予測が公表されていなかった。

予測が比較的可能である災害の例として、洪水を考えてみる。公表されるハザードマップも本来はある一定の条件下での浸水深であり、常にこの状態になるわけではない。さらに、秦らが行った興味深い研究がある。山梨県内では、ハザードマップ公表以降も洪水リスクの低い地域では人口減少が目立つ一方、浸水想定区域では一貫して世帯数の割合や人口が増加している。秦らの研究はさらに日本全国を調査し、山形県を除くすべての都道府県において、同様の現象が起きていることを示した。つまり、ハザードマップで危険を指定しながらも、その情報は世帯の立地選択には生かされていない。くしくも寺田寅彦はその著書「天災と国防」において、「いやが上にも災害を大きくするように努力しているものはたれあろう文明人そのものなのである。」さらに「天災による個人の損害はもはやその個人だけの迷惑では済まなくなってくる」と指摘し災害の人災論を展開したが、それは今も変わらない。もちろんこのような状態を防ぐために、専門家らを交えて都市計画が策定されているが、山梨県の資料では、白地地域において開発が増加しており、市街化の線引きにそれほど実効性はなかったといえる。この原因として、筆者が参加した地区の議論では、現実的には郊外部での農振地域においても、後継者不足に起因する未活用農地が増加し、開発圧力として存在していることがあげられる。これは食料自給低下を通じて、洪水に対してだけでなく、脆弱な国土形成を後押ししていると考えられる。

キーワード 防災, 土木計画

連絡先 〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1 早稲田大学創造理工学部社会環境工学科 TEL 03-5286-3398

2) 被害の拡大を防ぐ土木計画学

土木計画学の基本プロセスから、同じように被害の拡大の防止について考える。同じく筆者が経験した2014年関東甲信大雪災害において、災害を振り返った報道やシンポジウム等において、行政間や行政と住民・企業の情報共有・コミュニケーション不足が、被害を拡大した主要な要因と指摘されてきた。例えば、除雪の問題では道路の管理者間で情報共有ができていないため、高速道路の閉鎖による国道への大量流入、それによって停滞する除雪作業。管理者間で異なる除雪タイミングにより、ネットワークとしての機能を果たさない道路網などがあった。しかし、この情報共有に関する指摘は、災害に限らず、多くの場合において指摘されていることであり、通常時にも容易にはできないことを、災害時にはより深く情報共有を要求することになる。降雪災害時に共有すべき情報には何があるのだろうか。降雪の状況、道路上に取り残された車の情報、家庭や企業において孤立状態の人の分布、疾病患者の医療機関とのマッチング可能性、など多岐にわたる。としたら、災害は特定の情報共有にならず、平常時は個別に連携程度は可能な情報を、どこでどのように必世になるかわからないことから一元化することが進められる。しかし、どの情報がどこで必要とされていて、目の前で発生している災害に対して、必要性や重要度がわからない状況で、共有を目的として努力を行うことは、手段と目的の転移が発生することとなり、そのモチベーションは高くない。つまり、情報共有は状況に応じて変化するものであり、災害が予測困難なように、情報のニーズ自体が予測困難になるため、それについての計画を立てることは困難である。災害のたびに繰り返される情報共有の必要性について、一度考え直すことも必要であろう。

3) 災害の復旧を図る土木計画学

続いて、土木計画の基本的なプロセスに基づいて災害の復旧について検討する。一般論として、災害状況の把握とその後の予測、さらにはそれに基づいた計画立案は、比較的標準的なプロセスで実施可能と考えられる。しかし、基本的な土木計画では、人口等は与件であるが、例えば大災害ののちには、特に地方部において人口が大きく減ることが、東日本大震災だけでなく発生していることが報道されている。であるならば、計画条件である人口分布をどのように予測するかで大きく話が変わってくる。しかし、復旧時の人口は、土木計画を用いたまちづくりの結果として達成されるものであることから、これは内生的なものといえる。とすると、ここでは構造推定的に内生パラメータを予測することになり、既存のデータのない災害ではその予測は非常に難しい。ここまで事例にあげてきた関東甲信降雪災害では、二次災害として道路の大渋滞が引き起こされた。道路の渋滞は1週間続き、様々な被害のみならず復旧自体を妨げてきた。ここにおいても、道路や交通の復旧と移動の関係は内生的であり、予測モデルを用いたマネジメントでの対応は困難であった。

3. おわりに

ここまで、土木計画の基本プロセスに従って、防災の3つの局面に対して土木計画の対応可能性について考察してきた。災害を未然に防ぐ局面では、予測を立てて計画を策定することが実現可能と思われるが、そもそも災害発生が予測困難であることや、予測された情報も長期にわたる予測であることから、個人・組織の予測が加わって実効性がない場合がある。また、被害拡大を防ぐための土木計画においては、状況が刻一刻と変化する状況でのマネジメント対応が主要なアプローチとなり計画の有効性は低い。さらに、復旧計画は内生的な問題を多く抱えることから、一般に用いられる土木計画の数理的アプローチでは予測自体が困難である。

これらの問題は、比較的短期的なマネジメントによって対応可能であり、そのようなアプローチについての手法の確率が必要である。土木計画の教科書には、防災という通常とは異なる対応について、これまでの多くの土木計画における防災研究をもとに、より実践的な対応について知見を深めることが求められる。

参考文献 秦康範, 前田真孝, 全国ならびに都道府県別の浸水想定区域内人口の推移, 日本災害情報学会, 日本災害復興学会合同研究発表会